

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10260405 A**

(43) Date of publication of application: **29.09.98**

(51) Int. Cl.

**G02F 1/1335  
F21V 8/00**

(21) Application number: **09065164**

(22) Date of filing: **18.03.97**

(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**

(72) Inventor: **KOBAYASHI SHIGEO  
KAWAGUCHI YOSHITO**

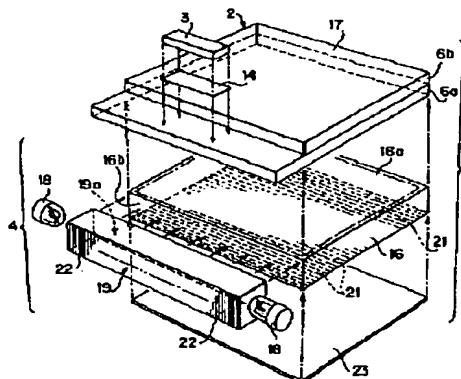
(54) **LIGHTING DEVICE, LIQUID-CRYSTAL DISPLAY  
DEVICE, AND ELECTRONIC EQUIPMENT**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain light emission of uniform luminance over the entire light emission surface of the lighting device which uses a spot light source such as an LED and obtains planar light from the planar light emission surface of a photoconductor.

SOLUTION: This device has the spot light source 18 which emits light in a spot shape, the planar photoconductor 16 which emits the light from a planar light emission surface 16a in a planar shape, and a linear photoconductor 19 which is arranged between the spot light source 18 and planar photoconductor 16. The spot light from the spot light source 18 is converted by the linear photoconductor 19 into linear light, which is guided in the planar photoconductor 16 through a light incidence surface 16. Thus, the linear light is made incident on the planar photoconductor 16, so the luminance of the light obtained on the light emission surface 16a becomes uniform over the entire area.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-260405

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 2 F 1/1335

F 2 1 V 8/00

識別記号

5 3 0

6 0 1

F I

G 0 2 F 1/1335

F 2 1 V 8/00

5 3 0

6 0 1 E

6 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-65164

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 3 月18日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 小林 茂夫

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 河口 善人

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ

ーエプソン株式会社内

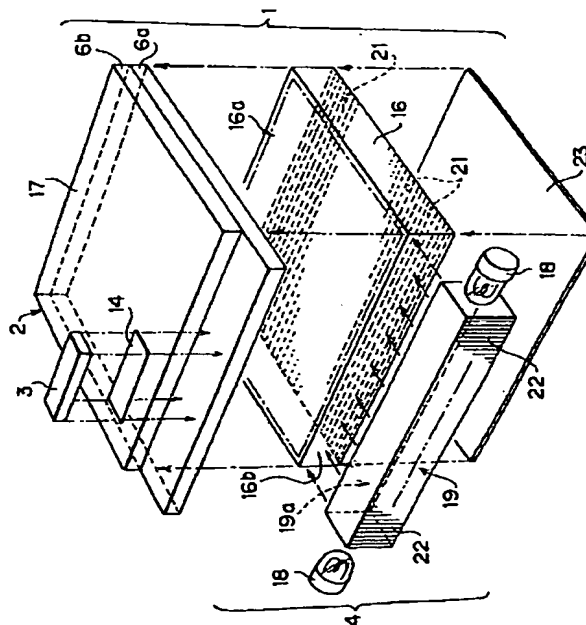
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 照明装置、液晶表示装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 L E D 等といった点状光源を用いて導光体の面状発光面から面状の光を得るようにした照明装置において、その発光面の全域にわたって均一な輝度の発光を得る。

【解決手段】 光を点状に発光する点状光源 1 8 と、平面状の発光面 1 6 a から光を面状に放射する面状導光体 1 6 と、点状光源 1 8 と面状導光体 1 6 との間に配設された線状導光体 1 9 とを有する照明装置である。点状光源 1 8 からの点状光を線状導光体 1 9 によって線状光に変換し、その線状光を光入射面 1 6 b を通して面状導光体 1 6 へ導入する。面状導光体 1 6 に線状光を入射するようにしたので、発光面 1 6 a に得られる光の輝度はその全域にわたって均一となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を点状に発光する点状光源と、その点状光源からの光を導入してそれを平面状の発光面から面状に放射する面状導光体とを有する照明装置において、上記点状光源と上記面状導光体との間に線状導光体を設け、その線状導光体は上記点状光源からの光を線状光に変換して上記面状導光体へ向けて出射することを特徴とする照明装置。

【請求項2】 請求項1記載の照明装置において、線状導光体及び面状導光体はそれぞれ別体に形成されることを特徴とする照明装置。

【請求項3】 請求項1記載の照明装置において、線状導光体及び面状導光体は同一部材によって一体に形成されることを特徴とする照明装置。

【請求項4】 請求項1から請求項3のうちの少なくともいずれか1つに記載の照明装置において、線状導光体は、面状導光体の光入射面に対向する位置に光出射面を備えた棒状形状に形成され、点状光源は、上記線状導光体の光出射面に隣り合う両側端面のうちの少なくとも一方に対向して配置され、さらに上記線状導光体の光出射面以外の面に、上記点状光源からの光をその光出射面へ導くための光反射部材を設けることを特徴とする照明装置。

【請求項5】 請求項4記載の照明装置において、光反射部材は、プリズム、光反射色のドットパターン又は光反射シートのいずれか1つによって構成されることを特徴とする照明装置。

【請求項6】 請求項4又は請求項5に記載の照明装置において、線状導光体のうち光反射部材を備えた面は、点状光源に向かい合う方向に傾斜することを特徴とする照明装置。

【請求項7】 液晶パネルと、その液晶パネルに装着される照明装置とを有する液晶表示装置において、上記照明装置は、光を点状に発光する点状光源と、その点状光源からの光を導入して平面状の発光面から面状に放射する面状導光体とを有し、さらに上記点状光源と上記面状導光体との間に線状導光体を設け、その線状導光体はその点状光源からの光を線状光に変換して上記面状導光体に向けて出射することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】 請求項7記載の液晶表示装置と、その液晶表示装置に電力を供給する電源部と、その液晶表示装置の動作を制御する制御部とを有することを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導光体を用いた照明装置に関する。また本発明は、その照明装置を用いた液晶表示装置に関する。また本発明は、その液晶表示装置を用いた電子機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話機、ビデオカメラ等といった各種の電子機器の可視情報表示部に液晶表示装置が広く用いられている。この液晶表示装置は、液晶の配向を制御することで光を変調して文字、数字、その他の可視情報を表示するものであり、一般には、液晶パネルにドライバICを装着して液晶モジュールを構成し、さらにその液晶モジュールに照明装置や反射板等を装着することによってその液晶表示装置が構成される。

【0003】従来、上記のような照明装置として、図10に示すように、平板状の導光体101と、その導光体101の光入射面101aに対向して配置された点状光源102とを含んで構成された装置が知られている。この従来の照明装置では、点状光源102から出射する光をレンズ103によって発散させて導光体101に導入し、そしてその発散光を導光体101の発光面101bから面状に放射する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の照明装置では、各点状光源102から放射される光の導入範囲が所定の角度範囲Aに限られ、その角度範囲A内では十分な輝度の発光が得られるものの、その角度範囲Aから外れる所には十分な輝度の発光が得られなかった。その結果、発光面101bの全域を均一な輝度で発光させることができなかった。

【0005】本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであって、点状光源を用いて導光体の面状発光面に面状の発光を得るようにした照明装置において、その発光面の全域にわたって均一な輝度の発光を得られるようにすることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明に係る照明装置は、光を点状に発光する点状光源と、点状光源からの光を導入してそれを平面状の発光面から面状に放射する面状導光体とを有する照明装置であって、点状光源と面状導光体との間に線状導光体を設け、点状光源からの光をその線状導光体を用いて線状光に変換して上記面状導光体へ向けて出射することを特徴とする。この照明装置によれば、面状導光体の光入射面には点状光ではなくて線状光が入射するので、その面状導光体の面状の発光面の全域に均一な輝度の発光を得ることができる。

【0007】上記の構成において、線状導光体及び面状導光体に関しては、それらをそれぞれ別体に形成した後に、線状導光体の光出射面と面状導光体の光入射面とを面接触させることができる。またそれとは別に、線状導光体及び面状導光体を同一部材によって一体に形成することもできる。このように両者を一体に形成する場合には、線状導光体の光出射面と面状導光体の光入射面とがその同一部材の内部の断面として潜在的に存在すること

になる。

【0008】上記の構成において、線状導光体は面状導光体の光入射面に対向する位置に光出射面を備えた棒形状に形成できる。このとき、点状光源は、線状導光体の光出射面に隣り合う両側端面のうちの少なくとも一方に対向して配置できる。またこのとき、線状導光体の光出射面以外の面に、点状光源からの光を光出射面へ導くための光反射部材を設けることができる。この光反射部材は、例えば、プリズム、光反射色のドットパターン又は光反射シートのいずれか1つによって構成できる。こ

こで、光反射色は白色となることが一般的であるが、光を反射できる色であれば他の任意の色とできる。

【0009】なお、線状導光体に光反射部材を設ける場合には、その線状導光体のうち光反射部材を設ける面を、点状光源に向かい合う方向に傾斜させることが望ましい。こうすれば、点状光源から放射される光を面状導光体へ向けて効率良く導くことができる。

【0010】次に、本発明に係る液晶表示装置は、液晶パネルと、その液晶パネルに装着される照明装置とを有する液晶表示装置であって、その照明装置は、光を点状に発光する点状光源と、点状光源からの光を導入して平面状の発光面から面状に放射する面状導光体とを有する。そして、上記点状光源と上記面状導光体との間に線状導光体を設け、その線状導光体はその点状光源からの光を線状光に変換して上記面状導光体に向けて出射する。この液晶表示装置においても、面状導光体の光入射面には点状光ではなくて線状光が入射するので、その面状導光体の面状の発光面の全域に均一な輝度の発光を得ることができる。

【0011】次に、本発明に係る電子機器は、上記の本発明に係る液晶表示装置を含んで構成された電子機器である。この電子機器は、少なくとも液晶表示装置と、その液晶表示装置に電力を供給する電源部と、その液晶表示装置の動作を制御する制御部とを含んで構成されるものであって、例えば、携帯電話機、ビデオカメラ、その他各種の電子機器が考えられる。

【0012】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態) 図1は、本発明に係る照明装置の一実施形態及び液晶表示装置の一実施形態を示している。ここに示した液晶表示装置1は、液晶パネル2にドライバIC3及び照明装置4を装着することによって構成される。液晶パネル2は、図2に示すように、互いに対向する一対の透明基板6a及び6bを有する。一方の透明基板6aの表面にはITO(Indium Tin Oxide: インジウムスズ酸化物)によって透明電極9aが形成される。この透明電極9aは少なくとも、複数の直線状電極を互いに平行に並べたストライプ状電極を含み、さらに場合によって、適宜の模様のパターン状電極を含んで構成される。透明電極9aの上には配向膜11が形成され、この

配向膜11に対して配向処理、例えば、ラビング処理が施される。

【0013】他方の透明基板6bには、ITOによって透明電極9bが形成される。この透明電極9bも、少なくともストライプ状電極を含み、さらに場合によって、パターン状電極を含む。透明電極9bの上にも配向膜11が形成され、さらに配向処理が施される。

【0014】これらの透明基板6a及び6bは、透明電極9a及び9bが対向するように、特にストライプ状電極が直交するように互いに重ね合わされ、そして、適宜の間隙すなわちセルギャップを形成するように、シール材7によって互いに接着される。そして、そのセルギャップ内に液晶8が封入される。また、各透明基板6a及び6bの外側表面に偏光板17が貼着される。

【0015】一方の透明電極6aは他方の透明電極6bの外側へ張り出しており、その張り出し部に接続用導電端子12が形成される。この接続用導電端子12は、透明電極9aと一体に形成される端子と、透明基板6aと透明基板6bとの間に設けられた導電材(図示せず)を介して他方の透明基板6b上の透明電極9bに接続する端子とによって構成される。また、透明基板6aの張り出し部の端部には、外部回路との間で導電をとるための外部接続用導電端子13が形成される。

【0016】以上のようにして形成された液晶パネル2に対してドライバIC3を装着する際には、図2に示すように、ACF(Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜)14を間に挟んでドライバIC3の突出電極、いわゆる bumps を接続用導電端子12及び外部接続用導電端子13のそれぞれに接触させ、さらにドライバIC3を加熱下で加圧することにより、そのドライバIC3を透明基板6a上に接着する。

【0017】本実施形態の場合、照明装置4は、両面テープその他の接着手段を用いて一方の透明基板6aの外側表面に接着する。この照明装置4は、図1に示すように、点状光源としての2個のタングステンランプ18、18と、光入射面16b及び面状の発光面16aを備えた面状導光体16と、そしてランプ18と面状導光体16との間に配設した線状導光体19とを有する。面状導光体16及び線状導光体19は、例えば、アクリル、ポリカーボネート、グラスファイバ等によって形成される。

【0018】面状導光体16の発光面16aの反対側の面には、複数の直線状のプリズム21が線状導光体19の軸線に対して平行となるストライプ状に形成される。このプリズム21は、図2に示すように、面状導光体16の表面に断面三角形状で直線状の凹部を設けることによって形成される。プリズム21を形成した面の表面上には光反射シート23が貼着される。

【0019】図1において、線状導光体19は四角柱の棒状に形成され、そして、その線状導光体19の側面の

うち面状導光体16の光入射面16bに対向する面が光出射面19aとなる。その光出射面19aの反対側の側面には、光反射部材としての複数の直線状のプリズム22が軸線と直交する方向にストライプ状に形成される。このプリズム22も、図3に示すように、線状導光体19の側面に断面三角形の直線状の凹部を設けることによって形成される。

【0020】線状導光体19及び面状導光体16は、線状導光体19の光出射面19aと面状導光体16の光入射面16bとを接触させた状態で、液晶パネル2に対する所定位置に配設される。なお、線状導光体19の光出射面19aと面状導光体16の光入射面16bとは互いに面接触するが、それらの間には接着剤を介在させない方が望ましい。また、ランプ18、18は、線状導光体19の光出射面19aに隣り合う両側端面に対向して配置される。

【0021】本実施形態の照明装置及び液晶表示装置は以上のように構成されているので、ランプ18、18が通電によって点状に発光すると、その光が線状導光体19の両側端面からその線状導光体19の内部へ導入される。導入された光は、図3に矢印Bで示すように、線状導光体19の内部を進行する間にプリズム22で反射して光出射面19aから線状に出射し、さらに、光入射面16bを通して面状導光体16の内部へ導入される。

【0022】こうして面状導光体16の内部へ導入された線状光は、図2において、面状導光体16の内部を進行する間に矢印Cで示すようにプリズム21で反射して発光面16aから面状に出射する。このように本実施形態では、面状導光体16へ導入される光が点状光ではなくて線状光であるので、発光面16aから面状に出射する光はその発光面16aの全域にわたって輝度が均一である。

【0023】上記の発光が行われる間、透明電極9a及び9bのうちの適宜のものがドライバIC3によって選択されてそれらに電圧が印加され、これにより、それらの電極に対応する部分の液晶の配向が初期状態から変化する。上記のようにして照明装置4から放射された光は、その液晶の配向変化に従って変調され、その結果、その変調された光が図の上側に示す偏光板17を通して可視情報として認識される。本実施形態では上記のように、面状導光体16の発光面16aの全面から輝度が均一な光が放射されるので、液晶パネル2の表示面内には明るさが均一な可視像が得られる。

【0024】(第2実施形態)図4は、線状導光体の改変例を示している。ここに示した線状導光体29が図1に示した線状導光体19と異なる点は、(1)タングステンランプ18を線状導光体29の一端側に1個だけ設けたこと、そして(2)光出射面29aの反対側の面であってプリズム22を形成した面をタングステンランプ18に向かい合う方向に傾斜させたことである。この実

施形態によれば、ランプ18からの出射光を効率良くプリズム22まで導くことができるので、1個のランプ18だけでも十分な輝度の線状の出射光を得ることができる。

【0025】(第3実施形態)図5は、線状導光体のさらに他の改変例を示している。ここに示した線状導光体39が図1に示した線状導光体19と異なる点は、

(1)ランプ18からの点状光を反射するための光反射部材として、プリズム22(図1)に代えて、白色のドットパターン32を用いること、そして(2)白色パターン32を設けた面が個々のランプ18に向かい合うようにするために、その白色パターン32を設けた面の傾斜方向を線状導光体39の中央部分を境として異ならせたことである。この線状導光体39によれば、個々のランプ18からの光は白色パターン32で反射して光出射面39aから線状光として出射する。

【0026】(第4実施形態)図6は、線状導光体のさらに他の改変例を示している。ここに示した線状導光体49が図1に示した線状導光体19と異なる点は、

(1)ランプ18からの点状光を反射するための光反射部材として、プリズム22(図1)に代えて、光反射シート42を用いること、そして(2)線状導光体49のうち光反射シート42を貼着する部分を円柱形状に形成したことである。

【0027】なお、図1、図4、図5及び図6のそれぞれに示した各線状導光体19、29、39、49に関して、光反射部材はプリズム22、白色パターン32、光反射シート42の間で自由に選択して使用できる。

【0028】(第5実施形態)図7は、本発明に係る照明装置のさらに他の実施形態を示している。図1に示した照明装置4では、線状導光体19と面状導光体16とを別々に形成した上でそれらを組み合わせた。これに対し、図7に示す本実施形態の照明装置24では、線状導光体59と面状導光体26とを同一の部材によって予め一体に形成したことである。この実施形態では、線状導光体19の光出射面と面状導光体26の光入射面とが、線状導光体59及び面状導光体26の両方を一体に含む導光部材内の1つの断面として潜在的に存在することになる。

【0029】(第6実施形態)図8は、本発明に係る液晶表示装置を電子機器としての携帯電話機の表示部として使用した場合の実施形態を示している。ここに示す携帯電話機は、上ケース66及び下ケース67を含んで構成される。上ケース66には、送受信用のアンテナ68と、キーボードユニット69と、そしてマイクロホン72とが設けられる。そして、下ケース67には、例えば図1に示した液晶表示装置1と、スピーカ73と、そして回路基板74とが設けられる。

【0030】回路基板74の上には、図9に示すように、スピーカ73の入力端子に接続された受信部78

と、マイクロホン72の出力端子に接続された発信部77と、CPUを含んで構成された制御部76と、そして各部へ電力を供給する電源部79とが設けられる。制御部76は、発信部77及び受信部78の状態を読み取ってその結果に基づいてドライバIC3に情報を供給して液晶表示装置1の表示エリアに可視情報を表示する。また、制御部76は、キーボードユニット69から出力される情報に基づいてドライバIC3に情報を供給して液晶表示装置1の表示エリアに可視情報を表示する。

【0031】(その他の実施形態)以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はそれらの実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

【0032】例えば、請求項1記載の照明装置に関して考えれば、点状光源はタングステンランプに限られず、光を点状に放射する特性を有する任意の構造の光源を用いることができる。例えば、LED(発光ダイオード)を用いることができる。

【0033】また、請求項7記載の液晶表示装置に関して考えれば、図1等にした実施形態ではCOG(Chip On Glass)方式の液晶パネルを用いる場合を例示したが、これに代えて、TAB(Tape Automated bonding: テープ自動化実装)の技術に則って形成されたTCP(Tape Carrier Package)を用いる方式の液晶パネル、あるいはその他あらゆる種類の液晶パネルに対して本発明を適用できることはもちろんである。

【0034】また、請求項8記載の電子機器に関して考えれば、図8に示した実施形態では携帯電話機の可視情報表示部に本発明の液晶表示装置を適用する場合を例示したが、携帯電話機以外の任意の電子機器、例えばビデオカメラ、デジタルスチルカメラ等の可視情報表示部いわゆるファインダ部等として本発明の液晶表示装置を適用できることはもちろんである。

【0035】

【発明の効果】請求項1記載の照明装置によれば、面状導光体の光入射面には点状光ではなくて線状光が入射するので、その面状導光体の面状の発光面の全域に均一な輝度の発光を得ることができる。

【0036】請求項2記載の照明装置によれば、線状導光体及び面状導光体のそれぞれについて異なる種類のものを用意しておき、要求に応じてそれらのうちから最適なものを選択して組み合わせて使用することができる。

【0037】請求項3記載の照明装置によれば、線状導光体と面状導光体とが1つの部材となっているので、構造が簡単であり、照明装置及び液晶表示装置の組み立てが容易であり、さらに、部品管理が容易となる。

【0038】請求項4記載の照明装置によれば、線状導光体を簡単に構成できる上に、安定した線状光の発光特性が得られる。

【0039】請求項5記載の照明装置によれば、線状導

光体の光反射部材を簡単に構成できる上に、安定した光反射特性が得られる。

【0040】請求項6記載の照明装置によれば、点状光源から出た光の多くを光反射部材に導くことができるので、線状導光体の光出射面に高輝度の線状光が得られる。

【0041】請求項7記載の液晶表示装置及び請求項8記載の電子機器によれば、面状発光体の発光面から出射する光の輝度とその発光面の全域にわたって均一になるので、液晶パネルの可視像表示領域内に均一な明るさの表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る照明装置の一実施形態及び液晶表示装置の一実施形態を分解して示す斜視図である。

【図2】図1の液晶表示装置を側面から見た場合の断面構造を示す断面図である。

【図3】図2の液晶表示装置を平面から見た場合の断面構造の一部を示す断面図である。

【図4】線状導光部材の他の一実施形態を示す斜視図である。

【図5】線状導光部材のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

【図6】線状導光部材のさらに他の実施形態を示す斜視図である。

【図7】本発明に係る照明装置の他の実施形態を示す斜視図である。

【図8】本発明に係る電子機器の一実施形態を分解して示す斜視図である。

【図9】図8の電子機器に適用できる電気制御系の一実施形態を示すブロック図である。

【図10】従来の照明装置の一例を示す平面図である。

【符号の説明】

|        |                 |
|--------|-----------------|
| 1      | 液晶表示装置          |
| 2      | 液晶パネル           |
| 3      | ドライバIC          |
| 4      | 照明装置            |
| 6a, 6b | 透明基板            |
| 7      | シール材            |
| 8      | 液晶              |
| 9a, 9b | 透明電極            |
| 11     | 配向膜             |
| 12     | 接続用導電端子         |
| 13     | 外部接続用導電端子       |
| 14     | ACF             |
| 16     | 面状導光体           |
| 16a    | 発光面             |
| 16b    | 光入射面            |
| 17     | 偏光板             |
| 18     | タングステンランプ(点状光源) |
| 19     | 線状導光体           |

9

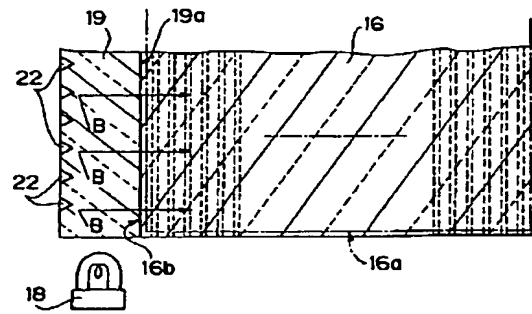
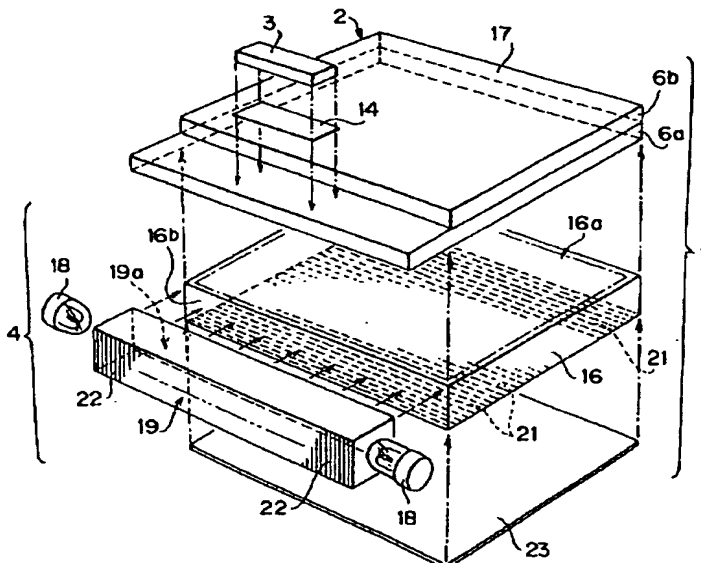
10

19a 光出射面  
21 プリズム  
22 プリズム (光反射部材)  
24 照明装置  
26 面状導光体

\* 29 線状導光体  
32 白色パターン (光反射部材)  
39 線状導光体  
42 光反射シート (光反射部材)  
\* 49 線状導光体

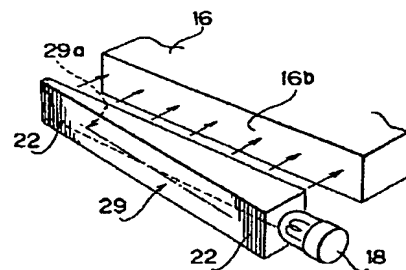
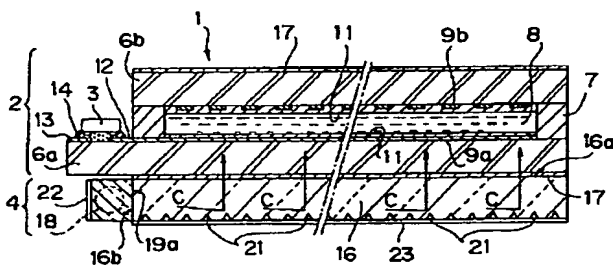
【図1】

【図3】



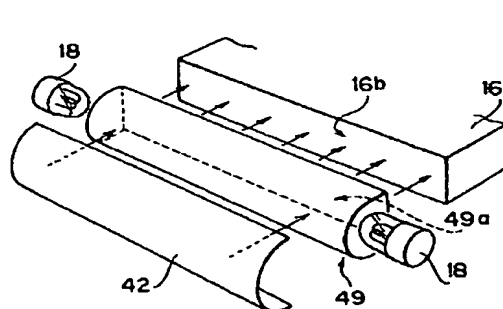
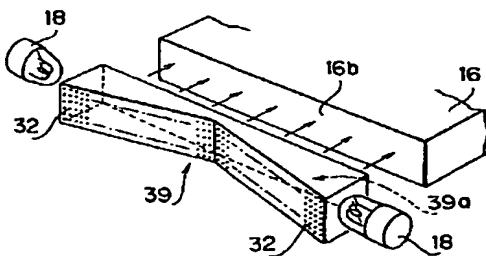
【図2】

【図4】

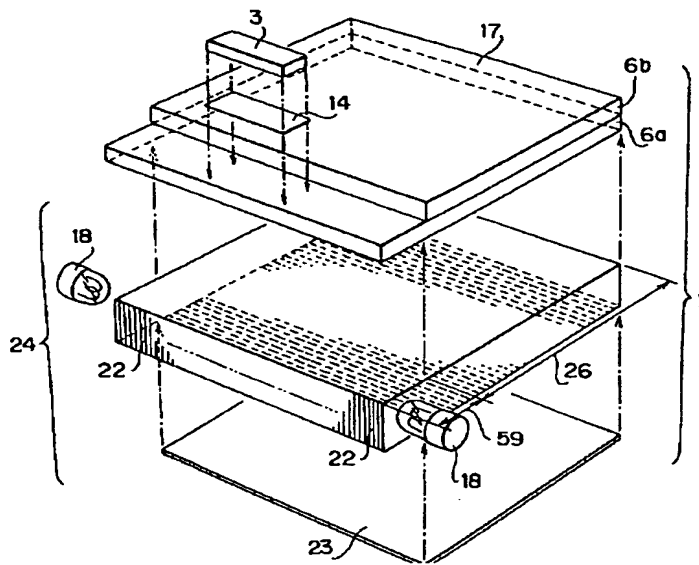


【図5】

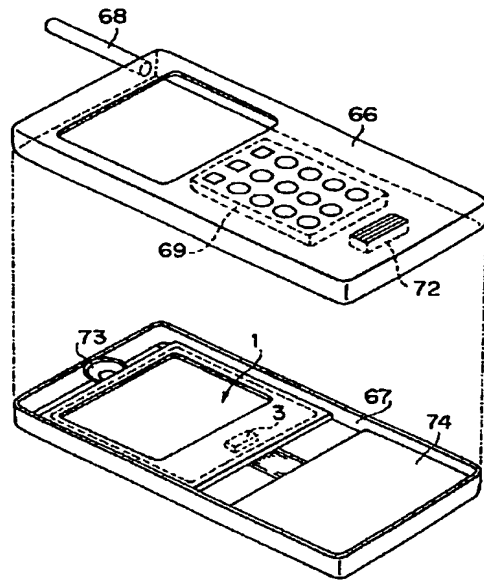
【図6】



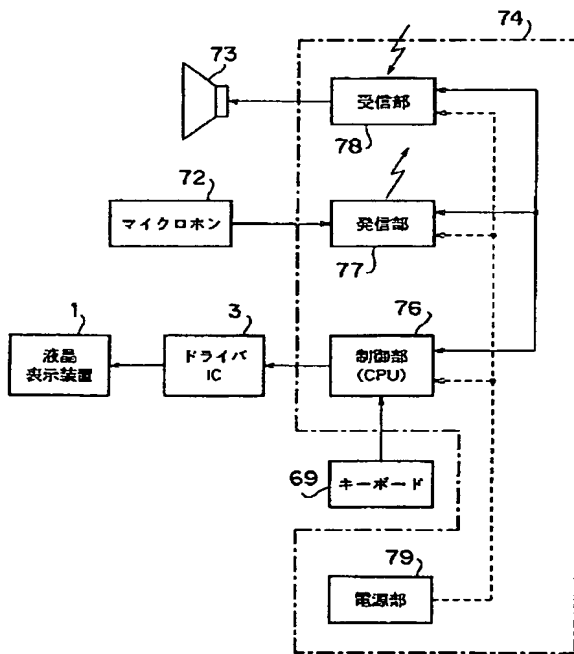
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

